

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月28日

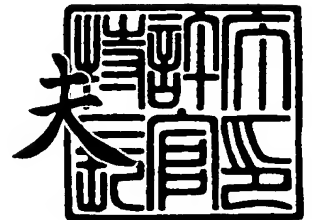
出願番号
Application Number: 特願2003-090576
[ST. 10/C]: [JP2003-090576]

出願人
Applicant(s): 大日本スクリーン製造株式会社

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3092346



【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-1702

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の
 1 大日本スクリーン製造株式会社内

 【氏名】 光▲吉▼ 一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000207551

 【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089233

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088672

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088845

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012852

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1



【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005666

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板処理装置であって、
基板に対して所定の処理を施す基板処理ユニットと、
基板を収容する収容器を収容するとともに、前記基板処理ユニットに対して前記収容器に収容された基板の受け渡しを行う基板受渡ユニットと、
を備え、
前記基板受渡ユニットは、
前記基板処理ユニットに対して前記収容器に収容された基板の受け渡しを行うために前記収容器を載置する載置部と、
前記収容器を保持可能な複数の第 1 の棚を鉛直方向に沿って所定の間隔で配置した第 1 の棚列と、
前記載置部と前記第 1 の棚列との間に配置され、前記収容器を保持可能な複数の第 2 の棚を鉛直方向に沿って所定の間隔で配置した第 2 の棚列と、
複数の前記第 1 の棚と複数の前記第 2 の棚との少なくとも一方を他方に対して相対的に、かつ鉛直方向に変位させて、前記第 2 の棚列において前記所定の間隔より広い収容器搬送路を形成する変位手段と、
前記第 1 の棚列のうち対象となる第 1 の棚に保持された前記収容器を保持しつつ、前記変位手段により形成された収容器搬送路を水平方向に経由して前記載置部へ前記収容器を搬送する搬送手段と、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記変位手段は、前記複数の第 2 の棚に結合しており、前記複数の第 2 の棚の少なくとも一部を鉛直方向に変位させることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の基板処理装置であって、
前記変位手段は、
前記複数の第 2 の棚にそれぞれ結合して前記複数の第 2 の棚を鉛直方向に個別に変位可能な複数の変位機構、

を有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 2 または請求項 3 に記載の基板処理装置であって、
前記第 2 の棚列における鉛直方向の棚の数が、前記第 1 の棚列における鉛直方向の棚の数よりも少なく、

前記変位手段による前記複数の第 2 の棚の変位が、前記第 1 の棚列の鉛直方向の高さの範囲内で行われることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の基板処理装置であって、
前記第 2 の棚列における鉛直方向の棚の数が、前記第 1 の棚列における鉛直方向の棚の数よりも 1 個だけ少なく、

前記変位手段による各棚の変位量が、前記所定間隔に対応していることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】 基板処理装置であって、
基板に対して所定の処理を施す基板処理ユニットと、
基板を収容する収容器を収容するとともに、前記基板処理ユニットに対して前記収容器に収容された基板の受け渡しを行う基板受渡ユニットと、
を備え、

前記基板受渡ユニットは、
前記基板処理ユニットに対して前記収容器に収容された基板の受け渡しを行うために前記収容器を載置する載置部と、

前記収容器を保持可能な複数の棚が鉛直方向と水平方向とに沿ってマトリックス状に配列されているとともに、前記載置部側の少なくとも 1 つの棚欠損部を有する 2 次元棚配列と、

前記 2 次元棚配列において前記載置部側の少なくとも 1 つの棚を鉛直方向に変位させて、前記棚欠損部を移動させる変位手段と、

前記収容器を保持しつつ、前記変位手段により移動させられた前記棚欠損部を水平方向に経由して前記載置部へ前記収容器を搬送する搬送手段と、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、フォトリソ用ガラス基板、光ディスク用基板等（以下、「基板」と称する）を収納する収納器を収容するとともに、その収納容器からの基板の搬出またはその収納容器への基板の搬入を行う技術に関するもので、特に、基板受渡ユニットの床面積を増加させることなく効率的に収容器を搬送するための改良に関する。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

従来、基板に対してエッチング処理等の表面処理を行う基板処理装置において、未処理基板は、キャリア等の収容器に収納された状態で装置外部から基板処理装置に搬入されている。このキャリアには、容器の一部が外部雰囲気と解放されたタイプのOC (open cassette) と、容器内部が密閉されたタイプのFOUP (front opening unified pod) とがある。

【0 0 0 3】

装置間における基板の搬送にFOUPタイプのカセット（以下、単に「FOUP」と称する）が使用される場合、基板が密閉された状態で搬送されることとなるため、周囲の雰囲気にパーティクル等が存在していたとしても基板の清浄度を維持できる。従って、基板処理装置を設置するクリーンルーム内の清浄度をあまり高くする必要がなくなるため、クリーンルームに要するコストを低減することができる（例えば、特許文献1 参照）。

【0 0 0 4】**【特許文献1】**

特開 2 0 0 2 - 2 3 1 7 8 5 号公報

【0 0 0 5】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、特許文献1の装置のように、ローダー内の収容棚にFOUPを載置する際、略同一高さの隣接する2つの収容棚のそれぞれにFOUPを載置すると、オープナーから見て奥側の収容棚に載置されたFOUPは、オープナーから見て手前側の収容棚に載置されたFOUPを一旦他の収容棚に移動しなければ、奥側

の収容棚のF O U Pから取り出して所定の場所に搬送することができなかった。

【0006】

そのため、隣接する2つの収容棚のそれぞれにF O U Pが載置された状態で、オープナーから見て奥側の収容棚に載置されたF O U Pを所定の収容棚に移動させる場合、奥側の収容棚に載置されたF O U Pを移動させるために必要となる移動時間に加えて、オープナーから見て手前の収容棚に載置されたF O U Pを移動させる時間が必要となる。その結果、装置全体の基板処理のスループットが低下するという問題があった。

【0007】

ここで、以上の問題を解決する基板処理装置の1つとして、図9～図11に示すロード部900を有するものが考えられる。図9はロード部900の正面図を、また、図10はロード部900の上面図を示す。図9、図10に示すように、ロード部900は、主として、収容棚911～917と、F O U P 980を各収容棚911～917の間で搬送する搬送ロボット930とを備えている。

【0008】

収容棚911～917は、その上面にF O U P 980を載置して保持する棚であり、ロード部900の内側空間に鉛直および水平方向に配置されている。そのため、ロード部900には、図示を省略する搬入搬出機構によってロード部900外部からF O U P 980を搬入して収容する。

【0009】

搬送ロボット930は、図9、図10に示すように、主として、支柱931と、水平方向駆動部935と、搬送アーム938とを備えている。

【0010】

支柱931の底部は、レール部材934に沿って矢印A R 2方向に移動する水平方向駆動部935に接続されている。また、支柱931には、Z軸と平行な矢印A R 1方向に沿って昇降する搬送アーム938が取り付けられている。ここで、搬送アーム938は、図10に示すように、矢印A R 3方向に進退可能に設けられ、その先端部938aにF O U P 980を保持可能に構成されている（図11参照）。このように、搬送ロボット930は、搬送アーム938の先端部93

8aにFOUP980を保持するとともに、FOUP980を矢印AR1～AR3のそれぞれの方向に移動する。

【0011】

そのため、図11に示すように、收容棚911、914のそれぞれにFOUP980が載置されている場合であっても、搬送ロボット930によって收容棚911に載置されたFOUP980を矢印AR4に示す搬送路に沿って搬送し、收容棚917に載置する。すなわち、特許文献1の装置のように、收容棚914に載置されたFOUP980を別の場所に移動させることなく、收容棚911に載置されたFOUP980を、收容棚914付近を迂回するように搬送することができ、直接所定の收容棚（図11の場合、收容棚917）に搬送できる。

【0012】

しかしながら、この場合、ローダ部900において、矢印AR4に示すように、FOUP980を迂回して搬送する搬送路を確保する必要がある。そのため、ローダ部900のY軸方向の奥行き方向のサイズは、Y軸方向にFOUP980のY軸方向のサイズD1と同一またはそれ以上の大きさD2だけ増大することとなる。その結果、ローダ部900を使用することによって基板処理装置全体のスループットが低下するという問題は解決できるが、基板処理装置全体のフットプリント（装置が平面的に占有する面積）が領域970だけ大きくなるという問題が新たに生じる。ここで、基板処理装置は通常クリーンルームに設けられるものであり、雰囲気維持に相応のコストを要するクリーンルームにおいて一つの基板処理装置のフットプリントが大きくなることは好ましくない。

【0013】

そこで、本発明は、基板受渡ユニットのフットプリントを増大させることなく、基板受渡ユニットの收容棚に保持された収容器を搬送するのに必要となる搬送時間を低減できる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1の発明は、基板処理装置であって、基板に対して所定の処理を施す基板処理ユニットと、基板を收容する収容器を收容する

とともに、前記基板処理ユニットに対して前記収容器に収容された基板の受け渡しを行う基板受渡ユニットと、を備え、前記基板受渡ユニットは、前記基板処理ユニットに対して前記収容器に収容された基板の受け渡しを行うために前記収容器を載置する載置部と、前記収容器を保持可能な複数の第 1 の棚を鉛直方向に沿って所定の間隔で配置した第 1 の棚列と、前記載置部と前記第 1 の棚列との間に配置され、前記収容器を保持可能な複数の第 2 の棚を鉛直方向に沿って所定の間隔で配置した第 2 の棚列と、複数の前記第 1 の棚と複数の前記第 2 の棚との少なくとも一方を他方に対して相対的に、かつ鉛直方向に変位させて、前記第 2 の棚列において前記所定の間隔より広い収容器搬送路を形成する変位手段と、前記第 1 の棚列のうち対象となる第 1 の棚に保持された前記収容器を保持しつつ、前記変位手段により形成された収容器搬送路を水平方向に経由して前記載置部へ前記収容器を搬送する搬送手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の基板処理装置であって、前記変位手段は、前記複数の第 2 の棚に結合しており、前記複数の第 2 の棚の少なくとも一部を鉛直方向に変位させることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の基板処理装置であって、前記変位手段は、前記複数の第 2 の棚にそれぞれ結合して前記複数の第 2 の棚を鉛直方向に個別に変位可能な複数の変位機構、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 4 の発明は、請求項 2 または請求項 3 に記載の基板処理装置であって、前記第 2 の棚列における鉛直方向の棚の数が、前記第 1 の棚列における鉛直方向の棚の数よりも少なく、前記変位手段による前記複数の第 2 の棚の変位が、前記第 1 の棚列の鉛直方向の高さの範囲内で行われることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 5 の発明は、請求項 4 に記載の基板処理装置であって、前記第 2 の棚列における鉛直方向の棚の数が、前記第 1 の棚列における鉛直方向の棚の数

よりも 1 個だけ少なく、前記変位手段による各棚の変位量が、前記所定間隔に対応していることを特徴とする。

【0019】

また、請求項 6 の発明は、基板処理装置であって、基板に対して所定の処理を施す基板処理ユニットと、基板を収容する収容器を収容するとともに、前記基板処理ユニットに対して前記収容器に収容された基板の受け渡しを行う基板受渡ユニットと、を備え、前記基板受渡ユニットは、前記基板処理ユニットに対して前記収容器に収容された基板の受け渡しを行うために前記収容器を載置する載置部と、前記収容器を保持可能な複数の棚が鉛直方向と水平方向とに沿ってマトリックス状に配列されているとともに、前記載置部側の少なくとも 1 つの棚欠損部を有する 2 次元棚配列と、前記 2 次元棚配列において前記載置部側の少なくとも 1 つの棚を鉛直方向に変位させて、前記棚欠損部を移動させる変位手段と、前記収容器を保持しつつ、前記変位手段により移動させられた前記棚欠損部を水平方向に経由して前記載置部へ前記収容器を搬送する搬送手段と、を備えることを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0021】

< 1. 第 1 の実施の形態 >

< 1. 1. 基板処理装置の構成 >

図 1 は、本発明の実施の形態における基板処理装置 1 の全体構成を示す斜視図である。なお、図 1 および以降の各図には、それらの方向関係を明確にすべく必要に応じて適宜、Z 軸方向を鉛直方向とし、XY 平面を水平面とする XYZ 直交座標系を付している。

【0022】

この基板処理装置 1 は、1 組の複数の基板（ロット）にフッ酸等の薬液によるエッチング処理や純水によるリンス処理等を順次に行う装置である。図 1 に示すように、基板処理装置 1 は、主として、ローダ部 100 と、ローダ部 100 に F

ＯＵＰ ８０の搬入搬出を行うロードポート１０と、基板処理ユニット２００と、アンローダ部３００と、アンローダ部３００との間でＦＯＵＰ ８０の搬入搬出を行うロードポート９０とを備えている。

【００２３】

ここでＦＯＵＰについて説明しておく。図２は、ＦＯＵＰの外観斜視図である。ＦＯＵＰ ８０は、筐体８１の上部にフランジ８２を形成している。このフランジ８２を図示省略の保持機構に把持することによって、ＦＯＵＰ ８０は吊り下げた状態にて保持される。また、筐体８１の一面（図２中矢印ＡＲ５の向きから見た面）には蓋８３が設けられている。蓋８３には筐体８１に対するロック機構が設けられており、蓋８３を筐体８１に装着した状態にてそのロック機構を機能させることによって蓋８３が筐体８１に固定され、筐体８１内部が密閉空間となる。一方、上記のロック機構を解除すると、蓋８３を筐体８１から取り外すことが可能となる。蓋８３を筐体８１から取り外してＦＯＵＰ ８０を開放した状態においては、筐体８１の内部から基板を取り出すことおよびその内部に基板を収納することが可能となる。なお、筐体８１には例えば２５枚または１３枚の基板をそれぞれ水平方向に収納する。

【００２４】

通常、ローダ部１００の内外にてＦＯＵＰ ８０を搬送するときには蓋８３を筐体８１に装着してロック機構を機能させた状態、すなわち筐体８１内部を密閉空間とした状態にする。これにより、基板処理装置１が設置されたクリーンルームの清浄度にかかわらず、ＦＯＵＰ ８０内部では高い清浄度が維持される。

【００２５】

基板処理ユニット２００は、その内部に薬液を貯留する薬液槽や純水を貯留する水洗槽を有するものである。ローダ部１００から基板処理ユニット２００に受け渡された基板は、これら薬液槽や水洗槽に貯留されることによって洗浄処理等の所定の基板処理が施される。

【００２６】

ロードポート１０は、ローダ部１００に並設されたユニットであり、ロードポート１０とローダ部１００との間でＦＯＵＰ ８０の搬送が行われる。また、図２

に示すように、ロードポート10上面の載置面10aには、同時に2つのFOUP80が載置される。

【0027】

この載置面10aに基板処理装置1にて所定の基板処理が施されていない未処理基板が収容されたFOUP80が載置されると、ロードポート10が有する搬入搬出機構（図示省略）は、載置面10a上からローダ部100内部へ未処理基板が収容されたFOUP80を搬入する。また、FOUP80に収容された基板がローダ部100から基板処理ユニット200に受け渡されることによって空となったFOUP80を、ロードポート10が有する搬入搬出機構（図示省略）は、ローダ部100内部からロードポート10へ搬出する。

【0028】

ロードポート90は、ロードポート10と同様なハードウェア構成を有するユニットであり、図1に示すように、アンローダ部300に並設されている。また、ロードポート90は、ロードポート10と同様に、ロードポート90の上面の載置面90aに、同時に2つのFOUP80が載置される。

【0029】

この載置面90aに基板が収容されていない空のFOUP80が載置されると、ロードポート90が有する搬入搬出機構（図示省略）は、ロードポート90からアンローダ部300内部へ空のFOUP80を搬入する。また、基板処理ユニット200からローダ部100に所定の処理が完了した処理済基板が受け渡され、FOUP80内に処理済基板が収容されると、アンローダ部300からロードポート90に向けて処理済基板が収容されたFOUP80が搬出される。

【0030】

ローダ部100は、図1に示すように、ロードポート10と基板処理ユニット200とに挟まれた場所に配置されており、ロードポート10から搬入されたFOUP80をその内部に一時的に保持するとともに、FOUP80に収容された基板を基板処理ユニット200に受け渡すために使用される。また、アンローダ部300は、ロードポート90と基板処理ユニット200とに挟まれた場所に配置されており、基板処理ユニット200において所定の基板処理が完了した基板

を受け取って F O U P 8 0 に収容するために使用される。

【0031】

このように、基板処理装置 1 において、F O U P 8 0 に収容された 1 組の複数の基板（ロット）は、ローダ部 1 0 0 から基板処理ユニット 2 0 0 へ受け渡され、基板処理が完了すると基板処理ユニット 2 0 0 からアンローダ部 3 0 0 へ受け渡される。したがって、基板処理装置 1 においてローダ部 1 0 0 およびアンローダ部 3 0 0 は基板処理ユニット 2 0 0 との間で基板の受け渡しを行う基板受渡ユニットとして使用される。

【0032】

制御ユニット 5 0 は、プログラムや変数等を格納するメモリ 5 1 と、メモリ 5 1 に格納されたプログラムに従った制御を実行する C P U 5 2 とを備えている。C P U 5 2 は、メモリ 5 1 に格納されているプログラムに従って、シリンダ 1 2 7 による収容棚 1 2 1（図示省略）の昇降制御、シリンダ 1 2 7 による収容棚 1 2 1 の昇降制御（図 4 参照）、搬送ロボット 1 3 0 による F O U P 8 0 の搬送制御等を所定のタイミングで行う。

【0033】

< 1. 2. 基板受渡ユニットの構成 >

図 3 は、本実施の形態のローダ部 1 0 0 を示す斜視図である。また、図 4 は、本発明の実施の形態の第 1 と第 2 の収容部 1 1 0、1 2 0 の構成を示す正面図である。ここでは、基板受渡ユニットとして使用されるローダ部 1 0 0 およびアンローダ部 3 0 0 について詳細に説明する。なお、上述のようにローダ部 1 0 0 およびアンローダ部 3 0 0 は、いずれも基板処理ユニット 2 0 0 との間で基板の受け渡し作業を行うため同様の構成を有する。そのため、以下ではローダ部 1 0 0 について詳細に説明する。

【0034】

図 3 に示すように、ローダ部 1 0 0 は、主として、鉛直方向（Z 軸方向）に沿って F O U P 8 0 を複数収容する第 1 および第 2 の収容部 1 1 0、1 2 0 と、第 1 および第 2 の収容部 1 1 0、1 2 0 に収容された F O U P 8 0 を搬送する搬送ロボット 1 3 0 とを備えている。

【0035】

第1の収容部110は、図3、図4に示すように、鉛直方向（Z軸方向）に沿って一列に積層して配置された複数（本実施の形態では6個）の収容棚111（111a～111f）によって構成された収容棚群（第1の棚列）を形成しており、ローダ部100の側面のうちロードポート10側（基板処理ユニット200と反対側）から見て向かって右側の側面100a付近に設けられている。

【0036】

各収容棚111は、上面にFOUP80を保持する棚であり、基板処理ユニット200側の隔壁155に固定して取り付けられている。また、各収容棚111の鉛直方向の間隔は、少なくともFOUP80の鉛直方向の高さ以上となるように設定されている。したがって、各収容棚111は、1つのFOUP80を載置して保持する。なお、各収容棚111には、未処理基板を収容したFOUP80または基板が取り出された後の空のFOUP80のいずれをも保持する。

【0037】

第2の収容部120は、図3、図4に示すように、鉛直方向（Z軸方向）に沿って一列に積層して配置された複数（本実施の形態では5個）の収容棚121（121a～121e）によって構成された収容棚群（第2の棚列）を形成しており、第1の収容部110を挟んで側面100aと逆側に、言い換えると、X軸方向に関して、第1の収容部110とオープナー140との間に設けられている。各収容棚121は、それぞれの上面に1つのFOUP80を載置して保持することができ、未処理基板を収容したFOUP80または基板が取り出された後の空のFOUP80のいずれをも保持する。

【0038】

また、図4に示すように、各収容棚121の底面部は、それぞれ鉛直方向に少なくともFOUP80の鉛直方向の高さと同等またはそれ以上の長さだけ伸縮可能な可動部128を介して昇降駆動用のエアシリンダー（以下、単に「シリンダー」と称する）127に接続されている。そのため、各収容棚121の鉛直方向の変位量は、FOUP80の鉛直方向の高さと同等またはそれ以上、すなわち、各収容棚111の鉛直方向の間隔と略同一となるように設定されている。

【0039】

さらに、各収容棚 121 は、一対のガイドレール 125 に沿って鉛直方向（Z 軸方向）に摺動可能に設けられており、各収容棚 121 の間隔は、少なくとも F O U P 80 の鉛直方向の高さ以上となるように設定されている。

【0040】

したがって、各収容棚 121 は、シリンダ 127 内部の空気圧を調整して可動部 128 を上下に可動させることによって、独立して個別に鉛直方向（Z 軸方向）に移動し、収容棚 121 の鉛直方向の位置は変位する。

【0041】

すなわち、ガイドレール 125 と、各収容棚 121 の底面部に接続されたシリンダ 127 とは、複数の収容棚 121 のうち少なくとも一部を鉛直方向に変位させる変位機構である。換言すると、第 2 の収容部 120 の各収容棚 121 は、F O U P 80 が所定の収容棚に搬送されるまでの間、一時的に F O U P 80 を保持するとともに、収容棚 121 に収容された F O U P 80 を上下方向に移動する。

【0042】

また、第 2 の収容部 120 の収容棚 121 の数（本実施の形態では 5 個）は、第 1 の収容部 110 の収容棚 111 の数（本実施の形態では 6 個）と比較して 1 個だけ少ない。これにより、各収容棚 121 は、対応するシリンダ 127 によって上下に移動させることによって独立してガイドレール 125 に沿って移動する。そのため、各収容棚 121 を各々対応するシリンダ 127 によって鉛直方向に移動させることによって、第 1 の収容部 110 の収容棚 111 のうち着目する 1 つの収容棚 111 と略同一高さに収容棚 121 が配置されないように各収容棚 121 の位置を設定する。

【0043】

また、各収容棚 121 の底面部に接続されたシリンダ 127 は、上述のように第 1 の収容部 110 の各収容棚 111 の間隔と略同一の変位量を有する。これにより、第 2 の収容部 120 の最上部に配置される収容棚 121 a は、第 1 の収容部 110 の収容棚 111 a と収容棚 111 b との間を昇降し、また、第 2 の収容部 120 の最下部に配置される収容棚 121 e は、第 1 の収容部 110 の収容棚

111eと収容棚111fとの間を昇降する。したがって、第2の収容部120の収容棚121は、第1の収容部110の収容棚111の鉛直方向の高さの範囲内、すなわち、収容棚111aから収容棚111fまでの高さの範囲内で昇降する。

【0044】

なお、本実施の形態では、各収容棚121を鉛直方向に移動させるためにシリンダ127を使用しているが、これに限定されるものでなく、例えば、ボールネジを用いた送りネジ機構等、公知の種々の機構を採用できる。

【0045】

また、図3、図4に示すように、ローダ部100の側面のうちロードポート10側（基板処理ユニット200と反対側）から見て向かって左側の側面100b付近には、鉛直方向（Z軸方向）に沿って上から順番に収容棚151、オープナー140、収容棚152、および収容棚153が設けられている。

【0046】

収容棚151～153は、第1の収容部110に含まれる収容棚111と同様に、隔壁155に固定して取り付けられており、それぞれの収容棚151～153は1つのFOUP80を載置して保持する。なお、収容棚151～153には、収容棚111と同様に未処理基板を収容したFOUP80や、空のFOUP80のいずれをも保持する。

【0047】

オープナー140は、FOUP80に収容された未処理基板を基板処理ユニット200内に受け渡すために使用され、鉛直方向（Z軸方向）に沿って配置された収容棚151と収容棚152との間に配設される。未処理基板が収容されたFOUP80が、後述する搬送ロボット130によってオープナー140の収容棚141に載置されると、オープナー140はFOUP80の蓋83を取り外すとともに、FOUP80から未処理基板を取り出して、開口150を介して基板処理ユニット200に未処理基板を受け渡す。

【0048】

搬送ロボット130は、収容棚111（111a～111f）、収容棚121

(121a～121e)、収容棚151～153およびオープナー140の収容棚141のうち着目する2つの収容棚の間でFOUP80を搬送するロボットであり、主として、支柱131と水平方向駆動部135と搬送アーム138とを備えている。

【0049】

搬送アーム138は、FOUP80を保持しつつ搬送するアームである。図3に示すように、搬送アーム138の保持部139の上面には、複数のピン138a（本実施の形態では3本）が立設されている。そのため、搬送アーム138は、FOUP80の裏面（下面）に設けられた対応する穴部（図示省略）に複数のピン138aを嵌め合わせることによってFOUP80を保持する。また、搬送アーム138は、支柱131上にZ軸と略平行となるように固設されたレール137上を鉛直方向（Z軸方向）に摺動可能に設けられている。

【0050】

支柱131は、図3に示すように、鉛直方向に延伸された部材であり、その上部付近は、X軸方向に延設されたガイドレール132に沿って摺動可能に設けられている。また、支柱131の下部付近は水平方向駆動部135に接続されている。

【0051】

水平方向駆動部135は、レール部材134に沿ってX軸方向（水平方向）に移動可能に設けられた駆動部であり、図3に示すように、ローダ部100部の内側下部に設けられたレール部材134上にX軸方向（水平方向）に延設された2本のレールに対して摺動可能に設けられている。そのため、水平方向駆動部135は、これら2本のレール133に沿って第1および第2の収容部110、収容部120に対してX軸方向に移動する。したがって、支柱131は、水平方向駆動部135がX軸方向に移動することによって、ガイドレール132に沿ってX軸方向（水平方向）に移動する。

【0052】

また、搬送アーム138は、レール137に沿ってZ軸方向（鉛直方向）に摺動可能に設けられているので、搬送ロボット130は、ローダ部100の内部にお

いて、FOUP80をXZ平面内にて搬送する。

【0053】

すなわち、搬送ロボット130は、各収容棚111、121、151のいずれにもアクセス可能に設けられており、制御ユニット50（図1参照）によって、FOUP80が収容されている搬送元の収容棚と、搬送先の収容棚とが選択された時点において、FOUP80を保持しつつ鉛直および水平方向とに搬送する。

【0054】

<1. 3. FOUPの搬送手順>

ここでは、本実施の形態のローダ部100（基板受渡ユニット）において、図4に示すような第1の収容部110の収容棚111dと、第2の収容部120の収容棚121cのそれぞれにFOUP80（80a、80b）が収容されており、搬送対象のFOUP80が収容されている対象棚として収容棚111dを選択した場合に、収容棚111dに収容されたFOUP80aを所定の収容棚（本実施の形態ではオープナー140の収容棚141）に搬送する手順について説明する。

【0055】

上述したように、搬送ロボット130は、XZ軸平面内にて移動可能に設けられている。したがって、FOUP80aを搬送路AR6に沿ってオープナー140の収容棚141に移動させるためには、まず初めに、FOUP80bが保持された収容棚121cをシリンダ127cによって昇降させることによって搬送路AR6を形成する必要がある。

【0056】

なお、FOUP80aの搬送手順を開始する前の時点において、各収容棚121（121a～121e）は各々対応するシリンダ127によって、収容棚121aは収容棚111bと、収容棚121bは収容棚111cと、収容棚121cは収容棚111dと、収容棚121dは収容棚111eと、収容棚121eは収容棚111fとそれぞれ略同一高さとなるように設定されており、最上部の収容棚111aと略同一高さには、収容棚121は配置されていない。すなわち、最上部以外の収容棚は第1と第2の収容部110、120においてそれぞれ同一高

さに設定されている。

【0057】

まず、シリンダ127a内部の空気圧を調整することによって可動部128aをZ軸方向に伸ばし、収容棚121aを第1の収容部110の収容棚111aと略同一高さとなるように移動させる。同様に、シリンダ127bを駆動して収容棚121bが収容棚111bと略同一高さとなるように、また、シリンダ127cを駆動して収容棚121cが収容棚111cと略同一高さとなるように、それぞれ移動させる（図5参照）。

【0058】

これにより、FOUP80aと略同一高さに収容されていたFOUP80bは、FOUP80aの上方に移動し、FOUP80aと略同一高さとなる部分には、空間129が形成される。すなわち、シリンダ127（127a～127c）を能動化して収容棚121（121a～121c）を上方向に移動することにより、第2の収容部120に少なくともFOUP80aの鉛直方向の高さよりも広い空隙129を生じさせ、FOUP80aを搬送する搬送路AR6が形成される。

【0059】

そもそも、ロード部100において、第2の収容部120の収容棚121の数は、第1の収容部110の収容棚111の数より1つ少なく、収容棚111のうち1つの収容棚111の水平方向側には収容棚121が配置されない場所が存在する。

【0060】

これにより、収容部120には、収容棚121が存在しないためFOUP80を収容できない仮想的な棚欠損部が存在することとなる。そして、各収容棚121を各々対応するシリンダ127によって昇降させることによって、欠損棚は収容棚111a～収容棚111fの範囲内で移動する。

【0061】

したがって、本実施の形態の第1および第2の収容部110、120は、鉛直および水平第1方向に沿って複数の収容棚111および収容棚121のFOUP

80が収容される部分を格子状のマトリクスセルとしてマトリクス状に配列した2次元棚配列として構成されており、収容棚121に対応するシリンダ127を昇降させて棚欠損部の存在位置は移動する。そのため、棚欠損部の空間、すなわち、FOUP80を収容することができない空間を鉛直方向に沿って移動させることによって、棚欠損部の空間を利用した搬送路を確保できる。

【0062】

その結果、特許文献1に示される従来の装置とは異なり、FOUP80bを他の収容棚に移動することなくFOUP80aを搬送することが可能な状態となる。

【0063】

また、本実施の形態のFOUP80aの搬送において、搬送ロボット130は、FOUP80aをY軸方向（水平方向）に迂回して搬送することなく、空隙129を経由することによってXZ平面内の移動のみで当該FOUP80aを所定の収容棚に搬送できる。そのため、ローダ部100のフットプリントを維持しつつ基板処理装置1における基板処理のスループットを向上できる。したがって、本実施の形態のローダ部100を採用してもフットピリンとが増大するといった問題は生じない。

【0064】

次に、搬送アーム138を収容棚111dの下方に移動させる。図6は、搬送アーム138を収容棚111dの下方に移動させた場合の搬送アーム138と収容棚111dの位置関係を示す上面図である。図6に示すように収容棚111dは、搬送アーム138の先端部139と略同一形状を有する切欠部112dを有している。

【0065】

したがって、搬送アーム138を鉛直方向に移動させることによって、搬送アーム138が収容棚111dの下方において、すなわち、搬送アーム138の上面高さが収容棚111dの下面高さより低くなるように搬送アーム138のZ方向の位置を調整するとともに、水平方向駆動部135によって収容棚111dの切欠部112dの直下に搬送アーム138の保持部139が位置するように搬送

アーム 138 の X 方向の位置を調整し、続いて、搬送アーム 138 をレール 137 に沿って切欠部 112 d の直下から上方向に移動させることにより、收容棚 111 d と搬送アーム 138 とが干渉することなく、收容棚 111 d に保持された F O U P 80 a を搬送アーム 138 に保持する。そして、搬送アーム 138 の下面の Z 軸方向の位置が收容棚 111 d の上面の Z 軸方向の位置より高くなる場所で搬送アーム 138 の上方向の移動を停止する。

【0066】

続いて、水平方向駆動部 135 によって F O U P 80 a を水平方向に移動させ、欠損棚の空間となる広い隙間 120 を経由して搬送アーム 138 の保持部 139 がオープナー 140 の收容棚 141 の切欠部の直上まで移動したところで、水平方向駆動部 135 を停止する。

【0067】

そして、搬送アーム 138 を下方向に移動させる。この際、收容棚 111 d において F O U P 80 a を保持した場合と同様に、搬送アーム 138 は收容棚 141 の切欠部を通過して下方向に移動するため、搬送アーム 138 と收容棚 141 とは干渉することなく、收容棚 141 の上面に F O U P 80 a は載置される。

【0068】

< 1. 4. 基板処理装置の利点 >

以上のように、第 1 の実施の形態の基板処理装置 1 では、図 4 に示すように、隣接する 2 つの收容棚となる第 1 の收容部 110 の收容棚 111 d および第 2 の收容部 120 の收容棚 121 c に、F O U P 80 a、80 b がそれぞれ收容されている場合であっても、シリンダ 127 (127 a ~ 127 c) によって対応する收容棚 121 (121 a ~ 121 c) を鉛直方向に移動させることにより、空隙 129 を利用した F O U P 80 a の搬送路 A R 6 を形成でき、従来の装置のように、F O U P 80 b を他の收容棚に退避させることなく F O U P 80 a を所定の收容棚に搬送できる。そのため、従来の装置と比較して F O U P 80 の搬送時間を減少でき、基板処理のスループットを向上できる。

【0069】

また、本実施の形態の基板処理装置 1 では、図 11 のローダ部 900 のように

迂回することなく所定の収容棚にFOUP980を搬送できる。そのため、図11のローダ部900のように搬送ロボット930の迂回領域970を設ける必要がなく、フットプリントが増大するといった問題も生じない。

【0070】

<2. 第2の実施の形態>

図7、図8に第2の実施の形態のローダ部500を示す。第2の実施の形態のローダ部500の構成は、第1の実施の形態のローダ部100と比較して第3の収容部180が追加されている点を除いて、第1の実施の形態のローダ部100のハードウェア構成と同様である。そこで、本実施の形態では、この相違点を中心に説明する。

【0071】

なお、以下の説明において、第1の実施形態のローダ部100における構成要素と同様な構成要素については同一符号を付している。これら同一符号の構成要素は、第1の実施形態において説明済みであるため、本実施形態では説明を省略する。

【0072】

<2. 1. 基板受渡ユニットの構成>

図7に示すように、本実施の形態のローダ部500は、ローダ部100が有する第1および第2の収容部110、120に加えて第3の収容部180を備えている。第3の収容部180は、第2の収容部120と同様に、鉛直方向（Z軸方向）に沿って一列に積層して配置された複数（本実施の形態では5個）の収容棚181（181a～181e）によって構成された収容棚群（棚配列）を形成し、第1の収容部110を挟んで側面100aと逆側であって、X軸方向（水平方向）に関して、第2の収容部120とオープナー140との間に設けられている。

【0073】

収容棚181（181a～181e）は、収容棚121と同様に、それぞれの上面に1つのFOUP80を載置して保持し、未処理基板を収容したFOUP80または基板が取り出された後の空のFOUP80のいずれをも保持する。

【0074】

また、図7に示すように、各収容棚181の底面部は、それぞれ鉛直方向に少なくともFOUP80の鉛直方向の高さと同等またはそれ以上の長さだけ伸縮可能な可動部188（188a～188e）を介して昇降駆動用のシリンダ187（187a～187e）に接続されている。そのため、各収容棚181の鉛直方向の変位量は、FOUP80の鉛直方向の高さと同等またはそれ以上、すなわち、各収容棚111の鉛直方向の間隔と略同一となるように設定されている。

【0075】

さらに、各収容棚181は、一対のガイドレール185に沿って鉛直方向（Z軸方向）に摺動可能に設けられており、各収容棚181の間隔は、少なくともFOUP80の鉛直方向の高さ以上となるように設定されている。

【0076】

したがって、各収容棚181は、収容棚121と同様に、シリンダ187内部の空気圧を調整して可動部188を上下に可動させることによって、独立して個別に鉛直方向（Z軸方向）に移動し、収容棚181の鉛直方向の位置は変位する。

【0077】

すなわち、ガイドレール185と、各収容棚181の底面部に接続されたシリンダ187とは、複数の収容棚181のうち少なくとも一部を鉛直方向に変位させる変位機構である。換言すると、第3の収容部180の各収容棚181は、FOUP80が所定の収容棚に搬送されるまでの間、一時的にFOUP80を保持するとともに、収容棚181に収容されたFOUP80を上下方向に移動する。

【0078】

また、第3の収容部180の収容棚181の数（本実施の形態では5個）は、第1の収容部110の収容棚111の数（本実施の形態では6個）と比較して1個だけ少ない。これにより、各収容棚181は、対応するシリンダ187によって上下に移動させることによって独立して個別にガイドレール125に沿って移動する。そのため、各収容棚181を各々対応するシリンダ187によって移動させることによって、第1の収容部110の収容棚111のうち着目する1つの

収容棚 111 と略同一高さに収容棚 181 が配置されないように各収容棚 181 の位置を設定する。

【0079】

また、複数の収容棚 181 の底面部に接続されたシリンダ 187 は、上述のように第 1 の収容部 110 の各収容棚 111 の間隔と略同一の変位量を有する。これにより、第 3 の収容部 180 の最上部に配置される収容棚 181 a は、第 1 の収容部 110 の収容棚 111 a と収容棚 111 b との間を昇降し、また第 3 の収容部 180 の最下部に配置される収容棚 181 e は、第 1 の収容部 110 の収容棚 111 e と収容棚 111 f との間を昇降する。したがって、第 3 の収容部 180 の収容棚 181 は、第 1 の収容部 110 の収容棚 111 の鉛直方向の高さの範囲内、すなわち、収容棚 111 a から収容棚 111 f までの高さの範囲内で昇降する。

【0080】

なお、本実施の形態では、各収容棚 181 を鉛直方向に移動させるためにシリンダ 187 を使用しているが、これに限定されるものでなく、例えば、ボールネジを用いた送りネジ機構等、公知の種々の機構を採用できる。

【0081】

< 2. 2. F O U P の搬送手順 >

ここでは、本実施の形態のローダ部 500（基板受渡ユニット）において、図 7 に示すような第 1 の収容部 110 の収容棚 111 b と、第 2 の収容部 120 の収容棚 121 a と、第 3 の収容部 180 の収容棚 181 a とのそれぞれに F O U P 80（80 a ～ 80 c）が収容されており、搬送対象の F O U P 80 が収容されている対象棚として収容棚 111 b を選択した場合に、収容棚 111 b に収容された F O U P 80 a を所定の収容棚（本実施の形態ではオープナー 140 の収容棚 141）に搬送する手順について説明する。

【0082】

なお、F O U P 80 a の搬送手順を開始する前の時点において、各収容棚 121（121 a ～ 121 e）は各々対応するシリンダ 127 によって、収容棚 121 a は収容棚 111 b と、収容棚 121 b は収容棚 111 c と、収容棚 121 c

は収容棚 111d と、収容棚 121d は収容棚 111e と、収容棚 121e は収容棚 111f とそれぞれ略同一高さとなるように設定されており、収容棚 111a と略同一高さには、収容棚 121 は配置されていない。すなわち、最上部以外の収容棚は、第 1 と第 2 の収容部 110、120 においてそれぞれ同一高さに設定されている。

【0083】

また、各収容棚 181 (181a～181e) は各々対応するシリンダ 187 によって、収容棚 181a は収容棚 111b と、収容棚 181b は収容棚 111c と、収容棚 181c は収容棚 111d と、収容棚 181d は収容棚 111e と、収容棚 181e は収容棚 111f とそれぞれ略同一高さとなるように設定されており、収容棚 111a と略同一高さには、収容棚 181 は配置されていない。すなわち、最上部以外の収容棚は、第 1 と第 3 の収容部 110、180 においてそれぞれ同一高さに設定されている。

【0084】

まず、シリンダ 127a 内部の空気圧を調整することによって可動部 128a を Z 軸方向に伸ばし、第 2 の収容部 120 の収容棚 121a を第 1 の収容部 110 の収容棚 111a と略同一高さとなるように移動させる。また同様に、シリンダ 187a 内部の空気圧を調整することによってシリンダ 187a を能動化して可動部 188a を Z 軸方向に伸ばし、収容棚 181a を収容棚 111a と略同一高さとなるように移動させる (図 8 参照)。

【0085】

これにより、FOUP 80a と略同一高さに収容されていた FOUP 80b、80c は、それぞれ FOUP 80a の上方に移動し、FOUP 80a と略同一高さとなる部分には、空間 189 が形成される。すなわち、シリンダ 127a を能動化して収容棚 121a を上方向に移動するとともに、シリンダ 187a を能動化して収容棚 181a を上方向に移動することにより、第 2 および第 3 の収容部 120、180 とを連通した少なくとも FOUP 80a の鉛直方向の高さよりも広い空隙 189 を生じさせ、FOUP 80a を搬送する搬送路 AR7 が形成される。

【0086】

そもそも、ローダ部100において、第1の実施の形態で説明したように、第2の収容部120の収容棚121の数は、第1の収容部110の収容棚111の数より1つ少なく、収容棚111のうち1つの収容棚111の水平方向側には収容棚121が配置されない場所が存在する。

【0087】

これにより、収容部120には、収容棚121が存在しないためFOUP80を収容できない仮想的な第1の棚欠損部が存在することとなる。そして、各収容棚121を各々対応するシリンダ127によって昇降させることによって、第1の欠損棚は収容棚111a～収容棚111fの範囲内で移動する。

【0088】

また同様に、第3の収容部180の収容棚181の数は、第1の収容部110の収容棚111の数より1つ少なく、収容棚111のうち1つの収容棚111の水平方向側には収容棚181が配置されない場所が存在する。これにより、第3の収容部180には、収容棚181が存在しないためFOUP80を収容できない仮想的な第2の棚欠損部が存在することとなる。そして、各収容棚181を各々対応するシリンダ187によって昇降させることにより、第2の棚欠損部は収容棚111a～収容棚111fの範囲内で移動する。

【0089】

したがって、本実施の形態の第1ないし第3の収容部110、120、180は、鉛直および水平第1方向に沿って複数の収容棚111、収容棚121および収容棚181によってFOUP80が収容される部分を格子状のマトリクスセルとしてマトリクス状に配列した2次元棚配列として構成されており、収容棚121に対応するシリンダ127を昇降させることによって第1の欠損棚の存在位置は移動するとともに、収容棚181に対応するシリンダ187を昇降させることによって第2の欠損棚の存在位置を移動させることができる。そのため、第1および第2の欠損棚の空間、すなわち、FOUP80を収容することができない空間を鉛直方向に沿って移動させることによって、欠損棚の空間を利用した搬送路を確保できる。

【0090】

その結果、特許文献1に示される従来の装置とは異なり、FOUP80b、80cを他の収容棚に移動することなく、FOUP80aを搬送することが可能な状態となる。

【0091】

また、本実施の形態のFOUP80aの搬送において、搬送ロボット130（図3参照）は、FOUP80aをY軸方向（水平方向）に迂回して搬送せず、空隙189を経由することによってXZ平面内の移動のみでFOUP80aを所定の収容棚に搬送する。そのため、ローダ部500内に3つの収容棚群である第1ないし第3の収容部110、120、180を配置しても、Y軸方向（水平方向）にローダ部500のサイズを増大させることなく、基板処理のスループットを向上できる。

【0092】

そして、第1の実施の形態と同様に、搬送アーム138を収容棚111bに移動させてFOUP80aを保持し、続いて、搬送ロボット130によってFOUP80aを収容棚141まで搬送させて収容棚141の上面にFOUP80aを載置する。

【0093】

<2. 3. 基板処理装置の利点>

以上のように、第2の実施の形態の基板処理装置1では、図7に示すように、隣接する3つの収容棚となる第1の収容部110の収容棚111b、第2の収容部120の収容棚121a、および第3の収容部180の収容棚181aに、FOUP80a、80b、80cがそれぞれ収容されている場合であっても、シリンダ127aおよびシリンダ187aによって対応する収容棚121aおよび収容棚181aを鉛直方向に移動させることにより、空隙189を利用したFOUP80aの搬送路AR7を形成できる。そのため、移動機構を有する収容部（本実施の形態の場合、第2および第3の収容部120、180の2つ）を複数有する場合であっても、FOUP80b、80cを他の収容棚に退避させることなくFOUP80aを所定の収容棚に搬送でき、基板処理のスループットを向上でき

る。

【0094】

また、第3の収容部180を追加することにより、ロード部500内に収容可能なFOUP80の数を増加できるため、ロード部500内部に収容可能な基板数を増加できる。

【0095】

<3. 変形例>

以上、本発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記の例に限定されるものではない。

【0096】

第1の実施の形態では、第1の収容部110の複数の収容棚111を隔壁155に固定し、第2の収容部120の複数の収容棚121をシリンダ127によって鉛直方向に移動させることによって空隙129を形成し、搬送路AR6を確保していたが、これに限定されるものでなく、第1の収容部110の収容棚111を第2の収容部120の収容棚121に対して鉛直方向に移動可能にして空隙を形成し搬送路を確保してもよい。

【0097】

また同様に、第2の実施の形態についても、第2の収容部120の複数の収容棚121および第3の収容部180の複数の収容棚181に対して第1の収容部110の収容棚111を鉛直方向に移動可能に構成してもよい。

【0098】

このように、第1の実施の形態の空隙129、または第2の実施の形態の空隙189を形成する場合、搬送対象となるFOUP80が収容されている収容棚（例えば、第1の収容部110の収容棚111）か、搬送対象となるFOUP80が収容されていない収容棚（例えば、第2の収容部120の収容棚121、第3の収容部180の収容棚181）の少なくとも一方を他方に対して相対的に移動して鉛直方向の位置を変位すればよい。

【0099】

また、第1および第2の実施の形態では、第1の収容部110の所定の収容棚

に收容されたF O U P 8 0 aを搬送する搬送先の收容棚としてオープナー 1 4 0の收容棚 1 4 1を例にとつて説明したが、これに限定されるものでなく、その他の收容棚を搬送先の收容棚として選択してもよい。

【0100】

第2の実施の形態において、第1の收容部 1 1 0の收容棚 1 1 1 bに收容されたF O U P 8 0 aを搬送する搬送手順について説明したが、第2の收容部 1 2 0の收容棚 1 2 1 aに收容されたF O U P 8 0 bを搬送することも可能である。この場合、シリンダ 1 8 7 aによつて收容棚 1 8 1 aを鉛直方向に移動し、F O U P 8 0 cをF O U P 8 0 bの上方に移動して第3の收容部 1 8 0に空隙を生じさせることによつて、空隙を利用した搬送路を確保してもよい。

【0101】

【発明の効果】

請求項1から請求項5に記載の発明によれば、変位手段によつて第2の棚列に所定間隔より広い空隙を生じさせることにより、対象棚に保持された対象収容器を空隙を通過して水平第1方向に伸びる搬送路を確保することができる。そのため、対象棚に隣接する第2の棚に収容器が保持されている場合であっても、第2の棚に保持された収容器を一旦別の場所に退避させることなく、収容器を収容器搬送路を水平方向に経由して搬送手段により搬送できる。その結果、収容器の搬送に要する搬送時間を低減でき、基板処理全体として必要となる処理時間を短縮し、基板処理のスループットを向上できる。

【0102】

特に、請求項2に記載の発明によれば、対象棚を移動させず、複数の第2の棚の少なくとも一部を鉛直方向に変位でき、対象棚に保持された収容器を搬送できる。

【0103】

特に、請求項3に記載の発明によれば、第2の棚のそれぞれに変位機構が結合されていることにより、各第2の棚を鉛直方向に個別に変位できる。そのため、搬送路を確保するのに必要な第2の收容棚を鉛直方向に移動でき、搬送路を確保するために必要となる時間を低減できる。

【0104】

特に、請求項4に記載の発明によれば、第2の棚列の棚の数が第1の棚列の棚の数より少ないことより、複数の第2の棚を第1の棚列の鉛直方向の範囲内で変位させることによって対象棚の水平方向に空隙を形成できる。そのため、収容器の搬送路を確保できる。

【0105】

特に、請求項5の発明によれば、第2の棚列の棚の数が第1の棚列の棚の数より1つ少ないため、第2の棚の数を最大限確保しつつ対象棚の水平方向に空隙を形成して収容器の搬送路を確保できる。

【0106】

また、請求項6の発明によれば、複数の棚の少なくとも一部を鉛直方向に変位させることにより、棚欠損部の空間を水平方向に経由して収容器を水平方向に搬送できる。そのため、搬送の対象となる収容器が保持されている対象棚の水平方向側の棚に収容器が保持されている場合であっても、水平第1方向側の棚に保持された収容器を別の場所に退避させる必要がない。その結果、収容器の搬送に要する搬送時間を低減でき、基板処理全体として必要となる処理時間を短縮し、基板処理のスループットを向上できる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1の実施の形態における基板処理装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】

本発明の第1の実施の形態のF O U Pの構成を示す斜視図である。

【図3】

本発明の第1の実施の形態のローダ部の構成を示す斜視図である。

【図4】

本発明の第1の実施の形態の収容部の構成を示す正面図である。

【図5】

本発明の第1の実施の形態の収容部の構成を示す正面図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態の収容棚と搬送アームとの位置関係を示す上面図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態の収容部の構成を示す正面図である。

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態の収容部の構成を示す正面図である。

【図 9】

従来の F O U P を使用する基板処理装置の概略構成を示す正面図である。

【図 10】

従来の F O U P を使用する基板処理装置の概略構成を示す上面図である。

【図 11】

従来の F O U P を使用する基板処理装置の概略構成を示す上面図である。

【符号の説明】

1 基板処理装置

10、90 ロードポート

50 制御ユニット

80、980 F O U P

100 ロータ部

110 第 1 の収容部

120 第 2 の収容部

180 第 3 の収容部

111、121、141、151、152、153、911～917 収容棚

125、185 ガイドレール

126、186 移動機構

127、187 シリンダ

128、188 可動部

129、189 空隙

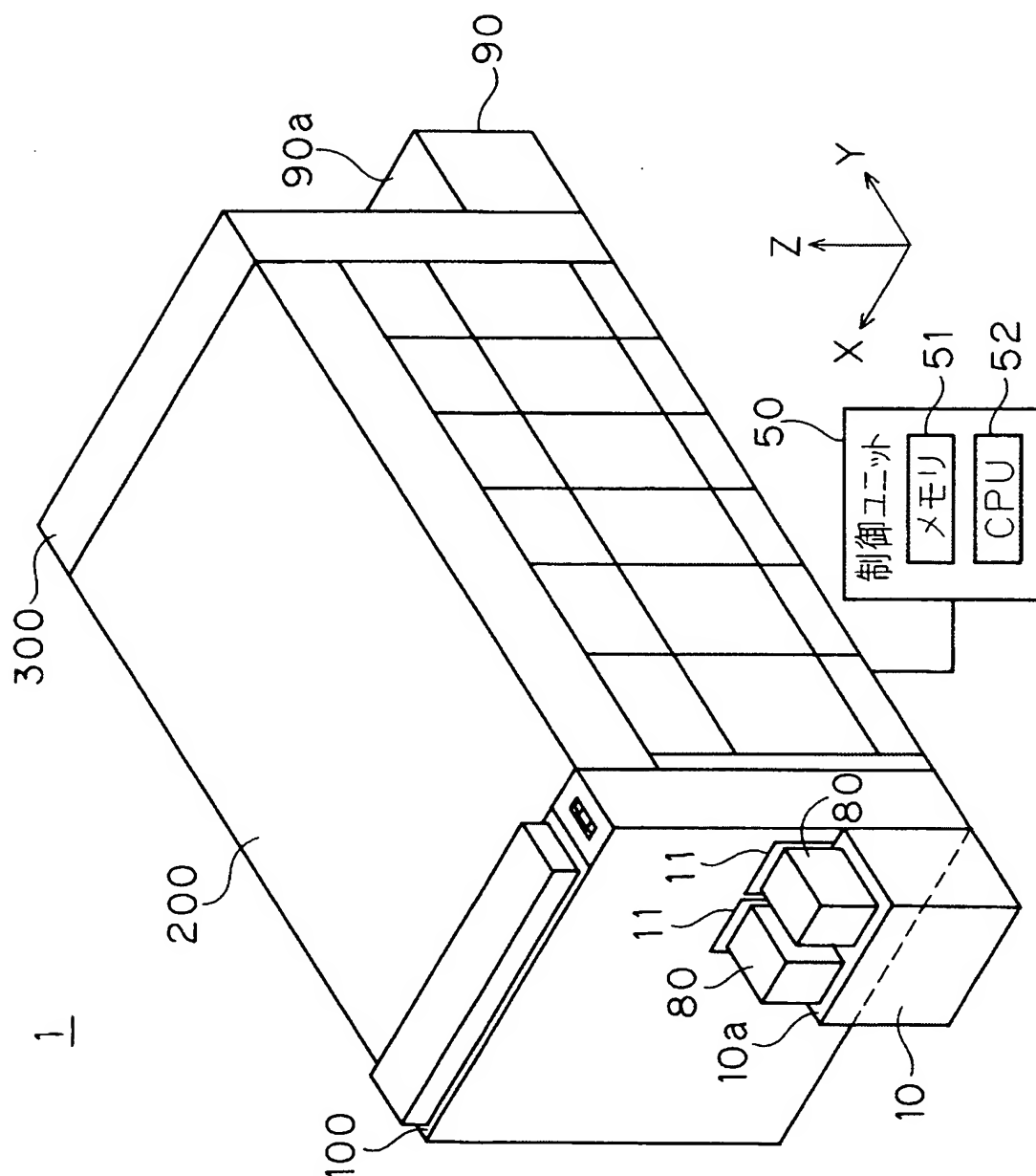
130、930 搬送ロボット

1 3 1、9 3 1 支柱
1 3 2 ガイドレール
1 3 3 レール
1 3 4、9 3 4 レール部材
1 3 5、9 3 5 水平方向駆動部
1 3 8、9 3 8 搬送アーム
1 4 0 オープナー
1 5 5 隔壁
2 0 0 基板処理ユニット
3 0 0 アンローダ部
A R 6、A R 7 搬送路
W 基板

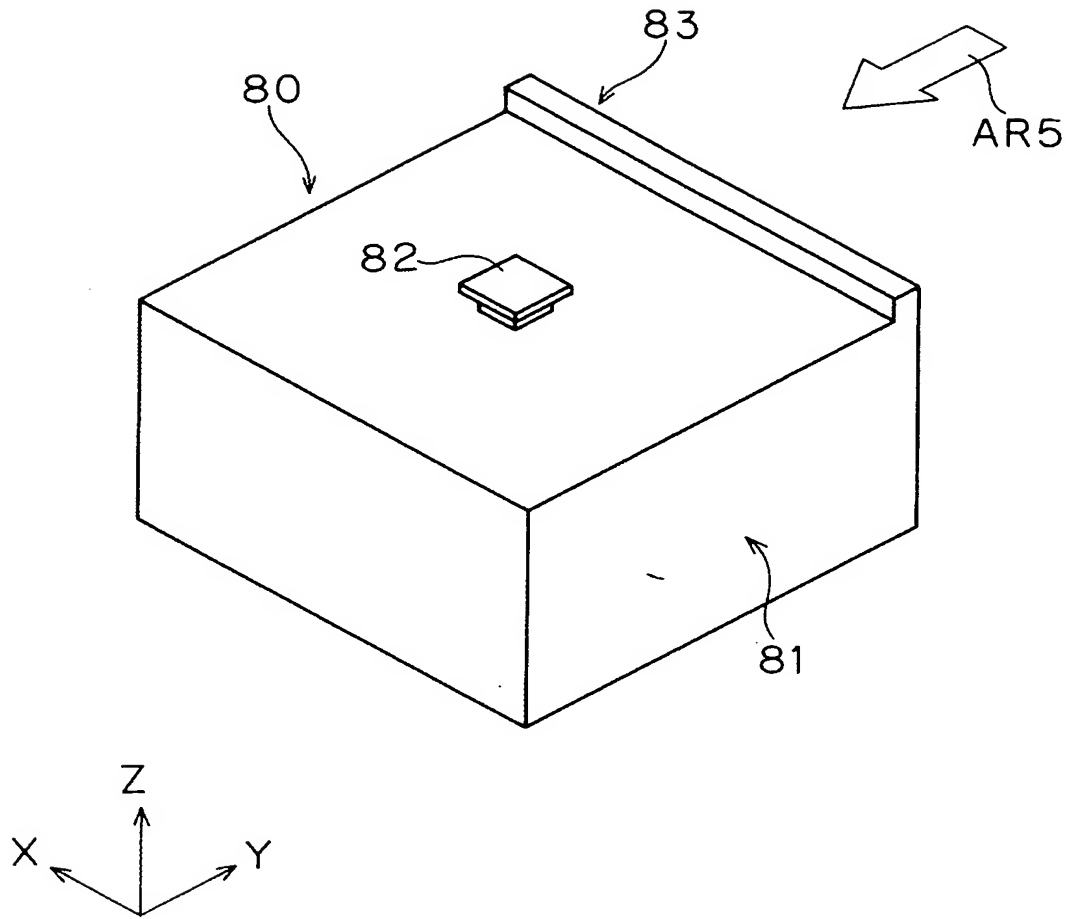
【書類名】

図面

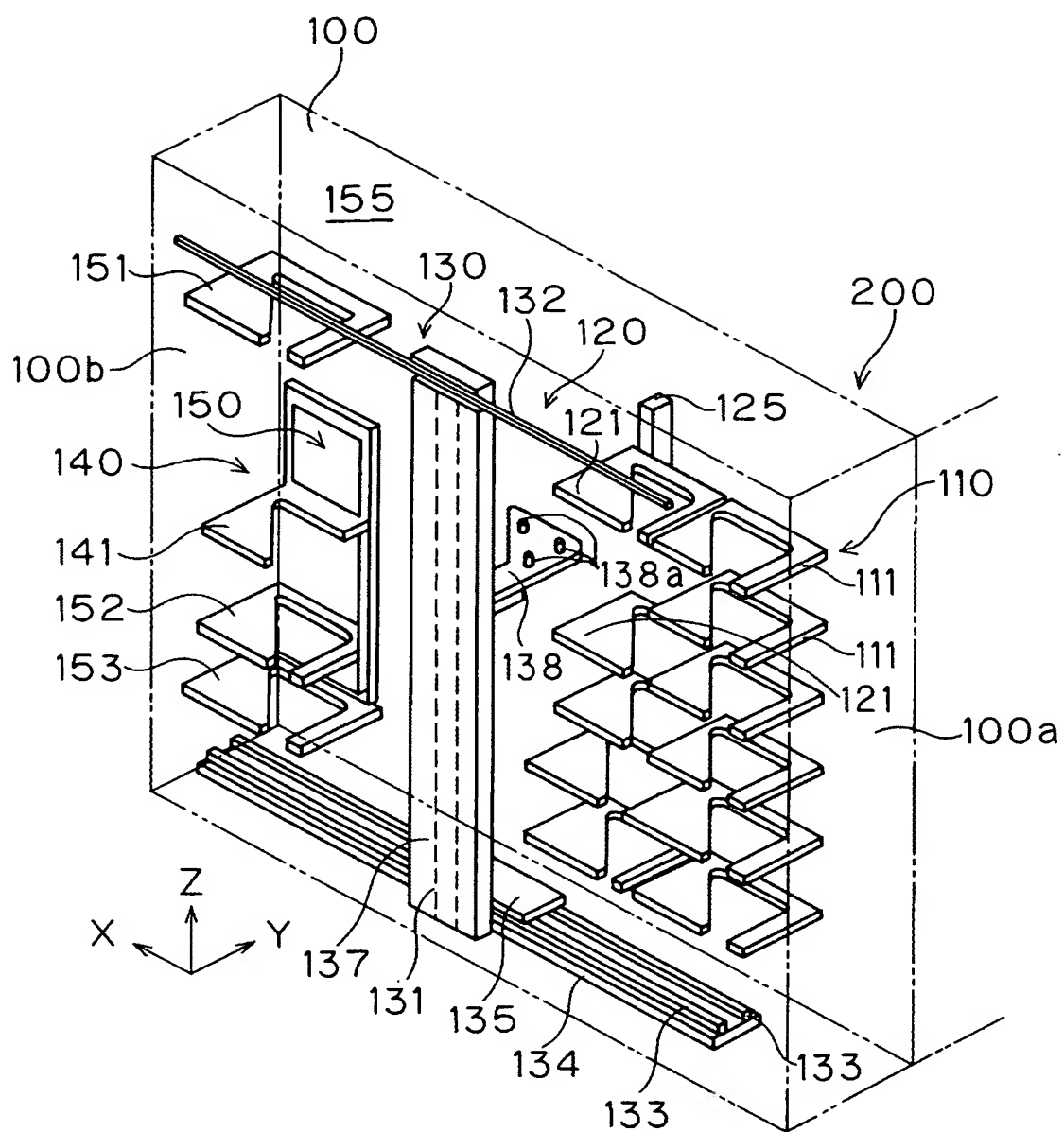
【図 1】



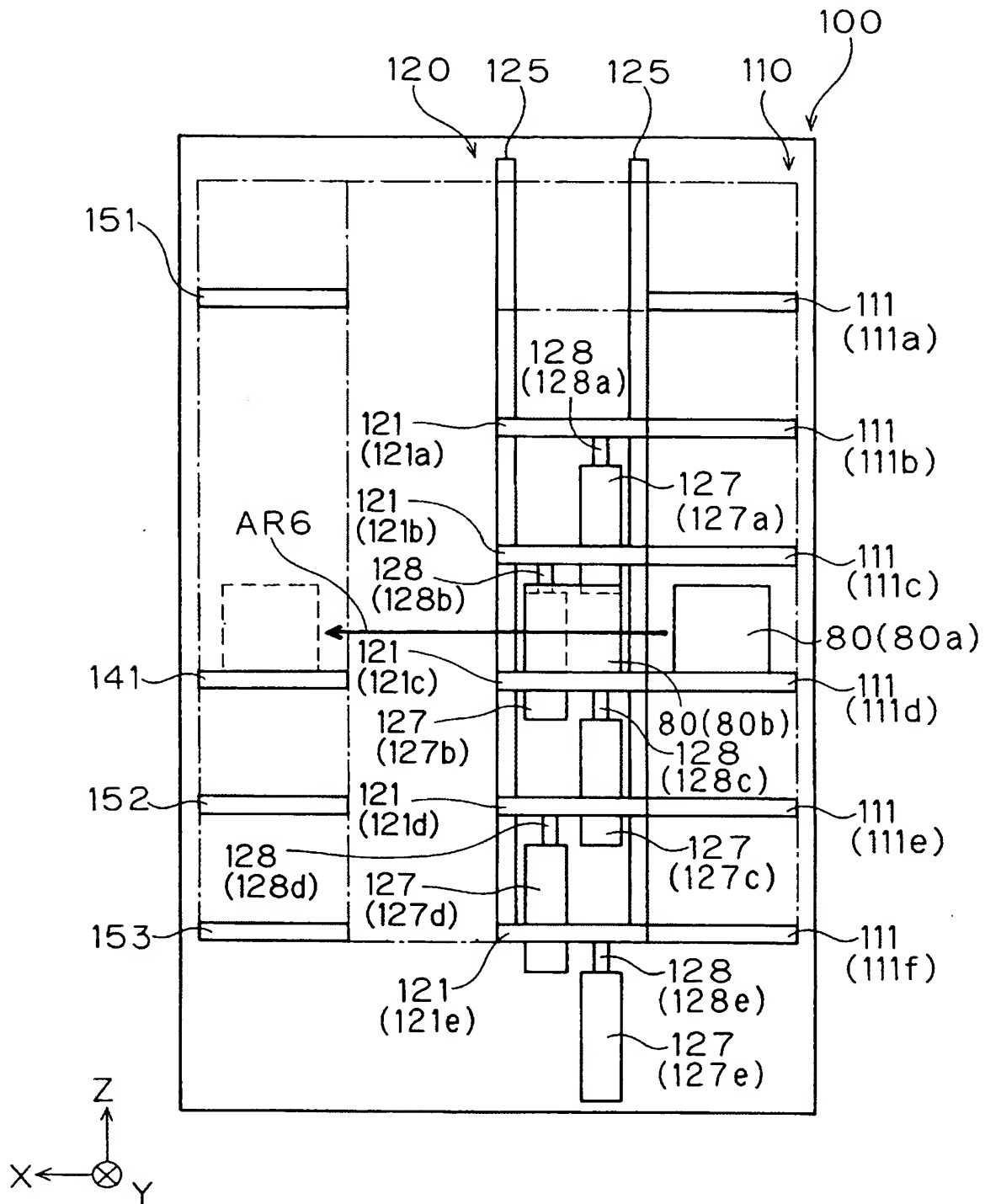
【図 2】



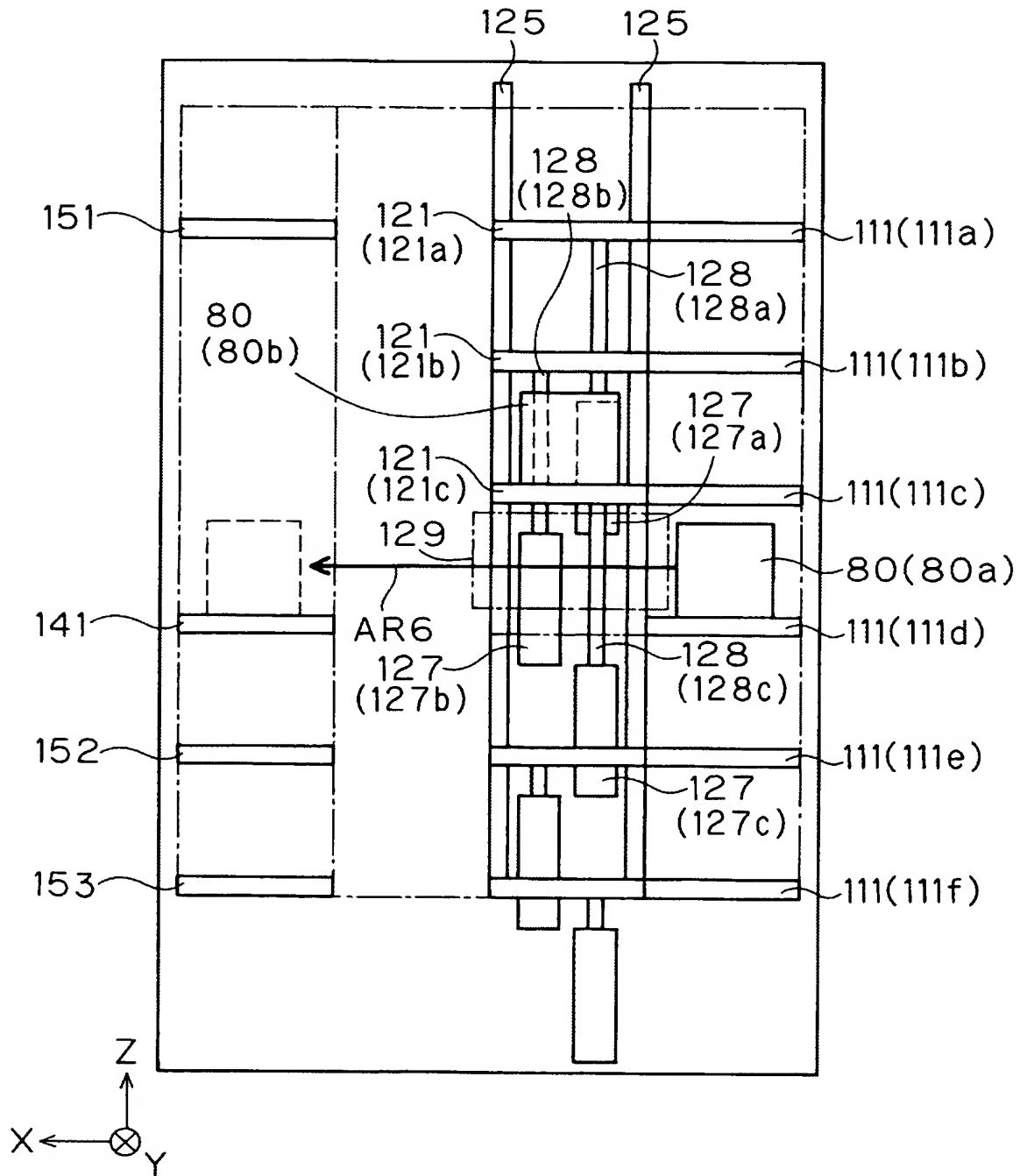
【図 3】



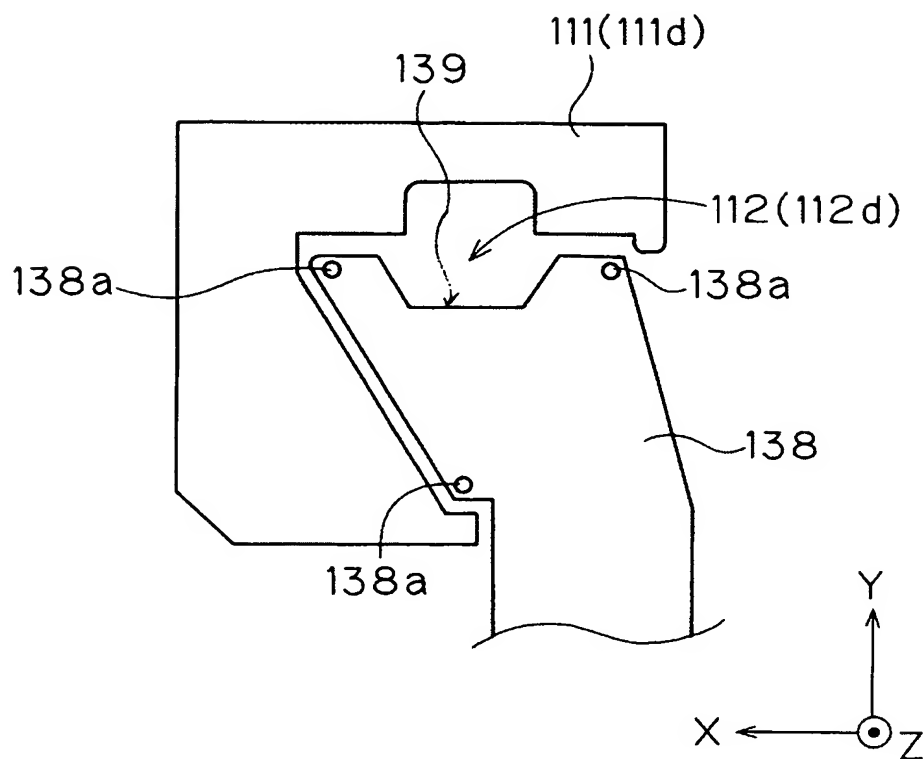
【図 4】



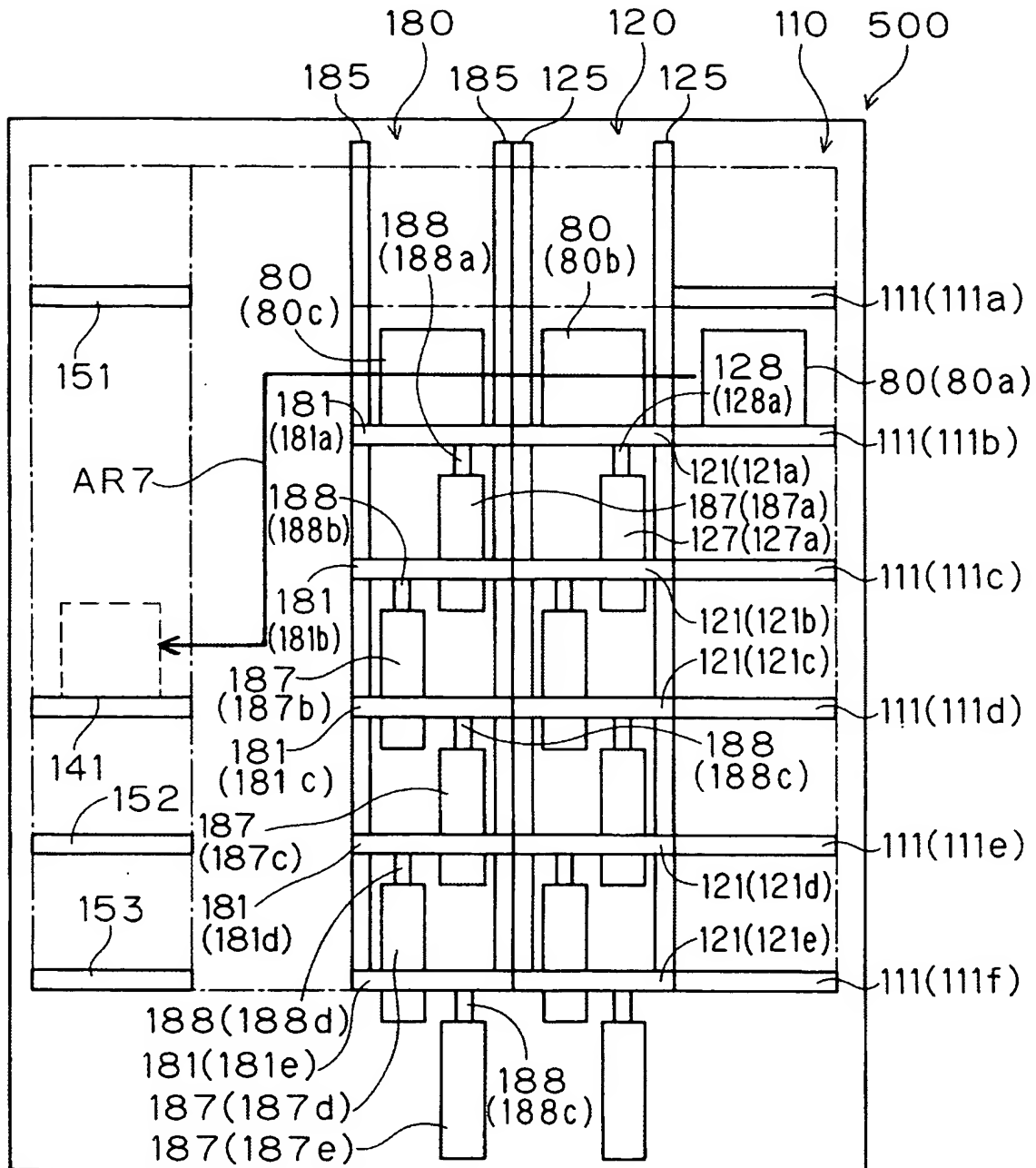
【図 5】



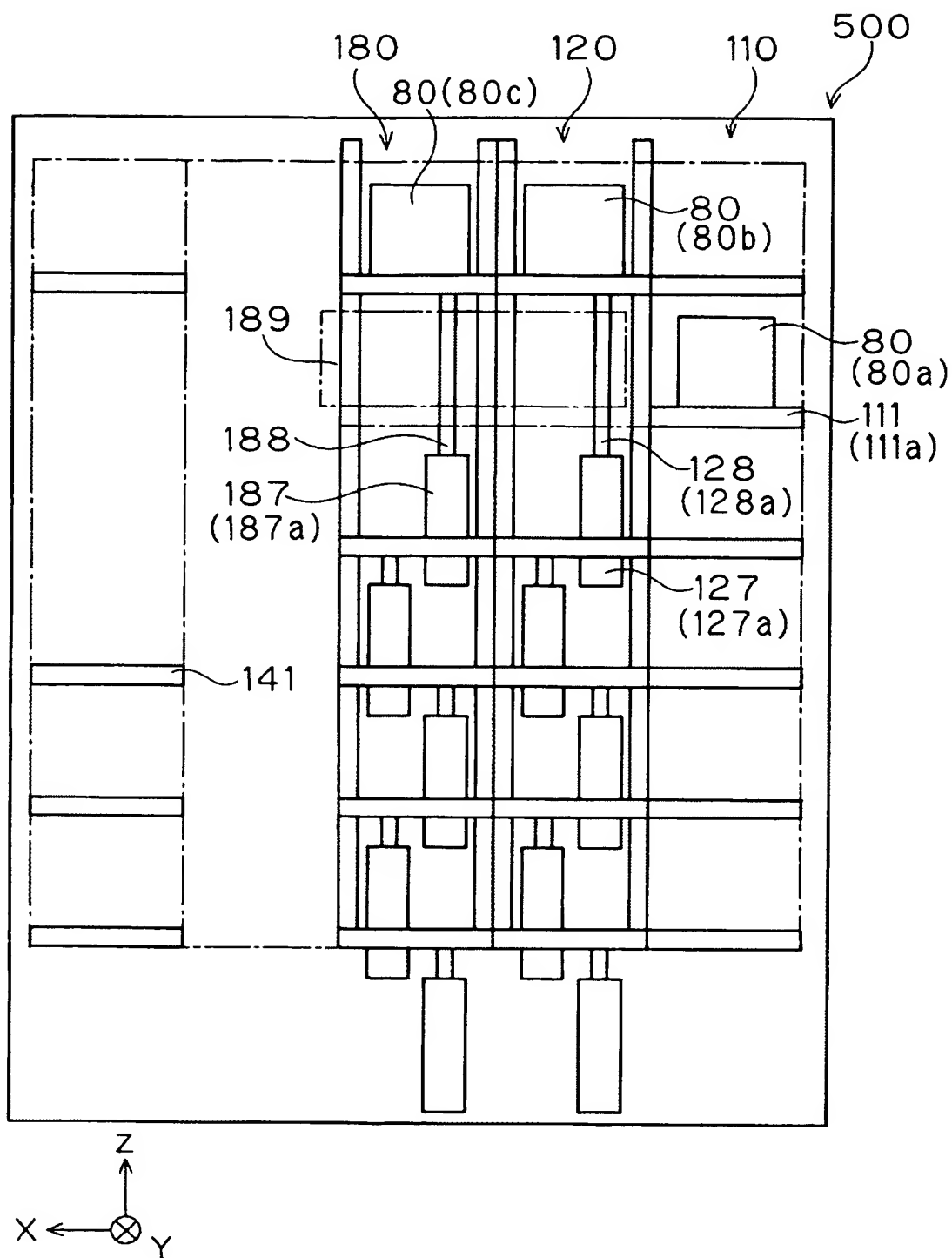
【図 6】



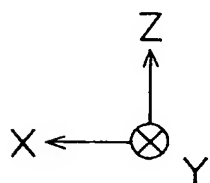
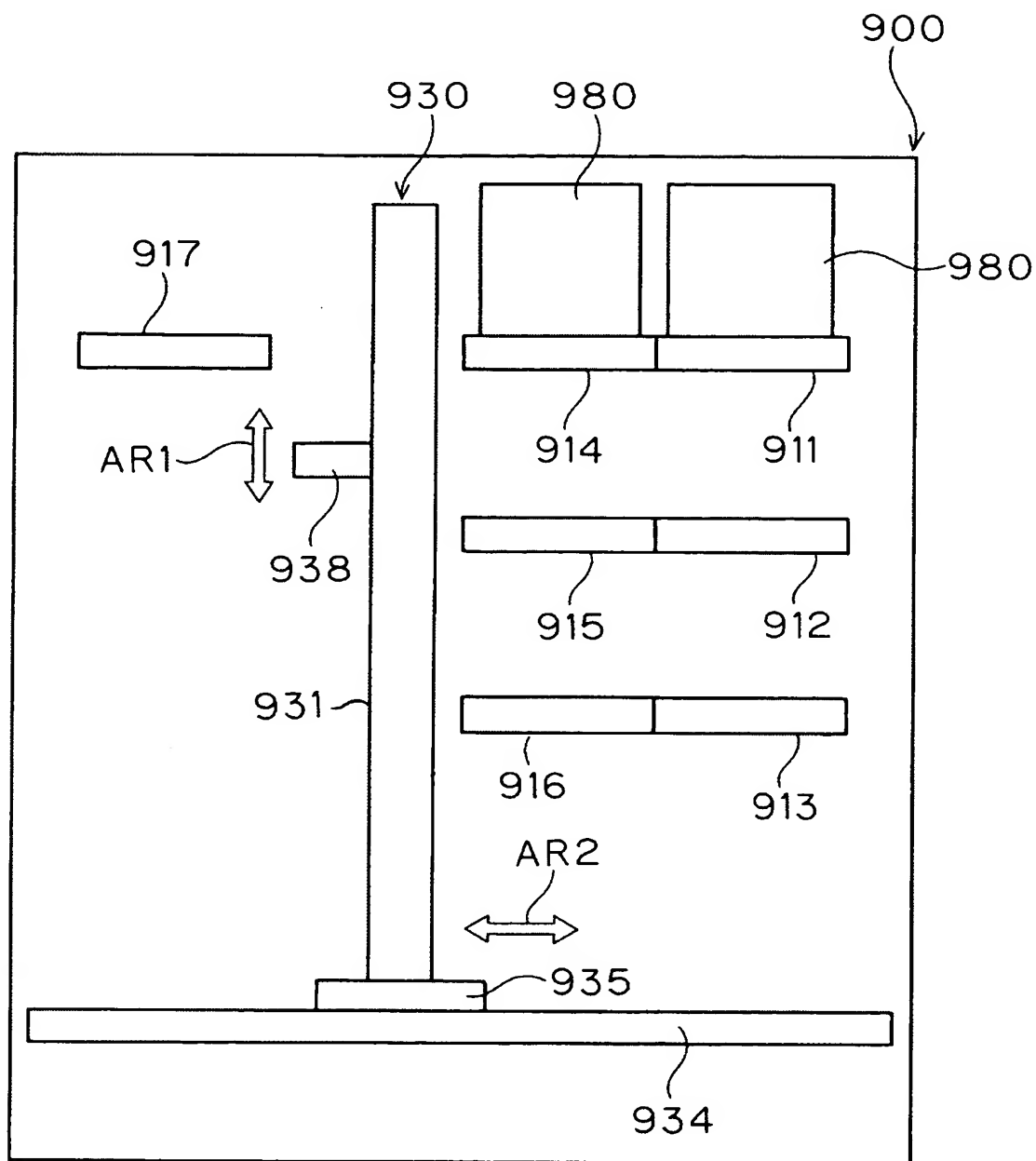
【図 7】



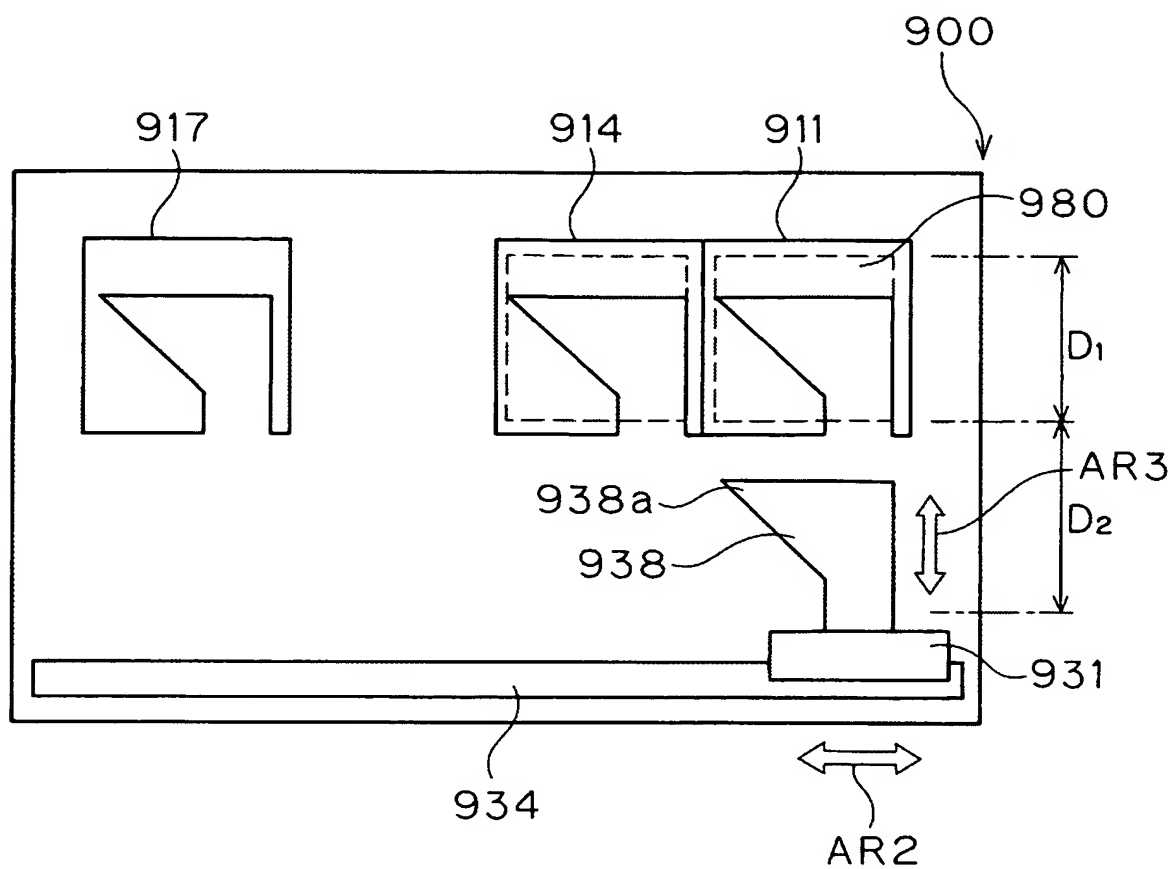
【図 8】



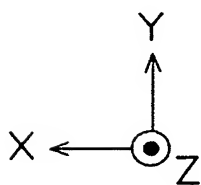
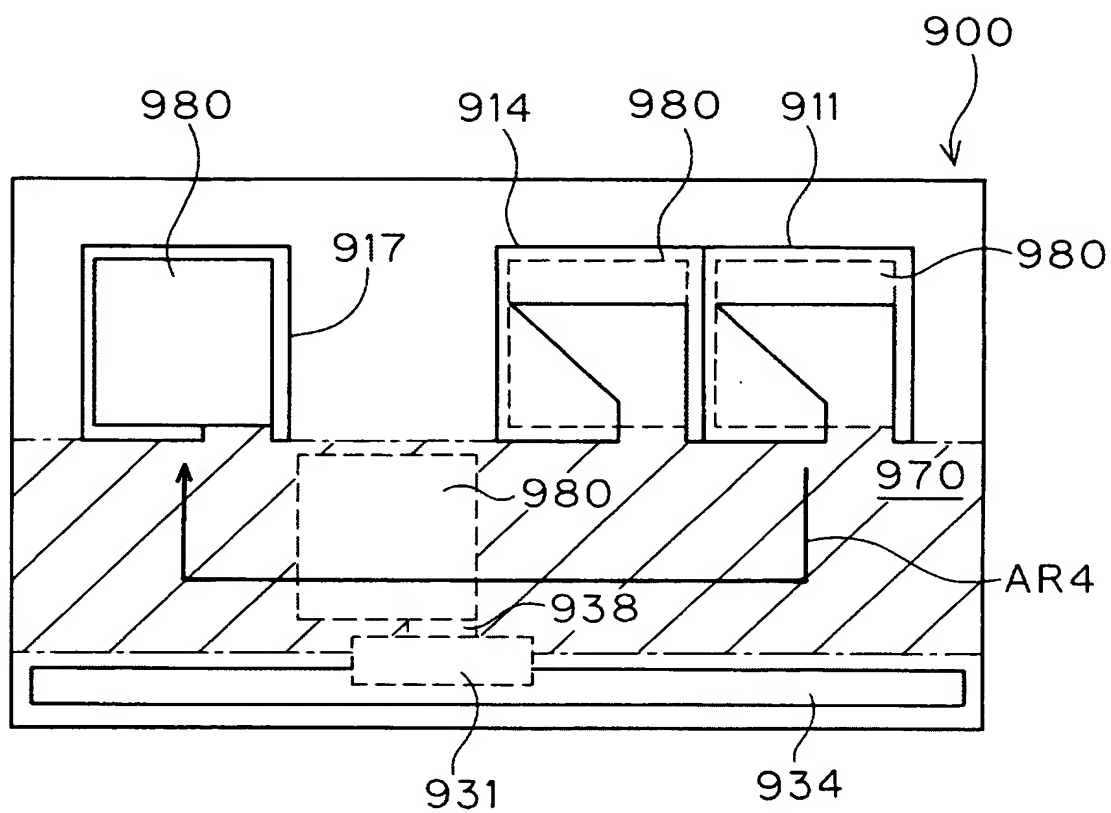
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板受渡ユニットのフットプリントを増大させることなく、基板受渡ユニットの収容棚に保持された収容器を搬送するのに必要となる搬送時間を低減することができる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 収容棚 111d、121c のそれぞれに FOUP 80a、80b が収容されている場合、シリンダ 127a によって収容棚 121a を、シリンダ 127b によって収容棚 121b を、また、シリンダ 127c によって収容棚 121c を、それぞれ鉛直方向に移動させる。これにより、FOUP 80b は FOUP 80a の上方に移動して空隙 129 が形成され、FOUP 80a の搬送路 AR6 が確保される。そのため、FOUP 80b を他の収容棚に移動させることなく FOUP 80a を収容棚 141 に移動でき、基板処理のスループットを向上できる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 0 9 0 5 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 0 7 5 5 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の

1

氏 名

大日本スクリーン製造株式会社